

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Markus Gilch, et al



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 16 294.1

Anmeldetag: 09. April 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Steuerung/Regelung einer Klimaanlage
für ein Kraftfahrzeug

IPC: B 60 H, F 24 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Verfahren zur Steuerung/Regelung einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung/Regelung einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug. Unter einer Klimaanlage wird nachfolgend allgemein eine Anlage zur Heizung und Klimatisierung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Fahrzeugsinnenraums verstanden.

Die Aufgabe einer Anlage zur Heizung und Klimatisierung eines Fahrzeugs besteht darin, ein behagliches Klima für sämtliche Fahrzeuginsassen zu schaffen, dem Fahrer ein belastungs- und ermüdungsfreies Umfeld zu bieten, die Klimatisierungsluft gegebenenfalls von Partikeln wie beispielsweise Pollen, Stäuben und dergleichen zu reinigen sowie eine gute Sicht durch alle Scheiben sicherzustellen.

Bei bekannten Klimaanlagen wird die Luftmenge durch Einstellung verschiedener Gebläsestufen oder stufenlos auf einen von der Steuerung der Klimaanlage vorbestimmten Sollwert gebracht. Bei hohen Geschwindigkeiten des Fahrzeugs erhöht sich durch den auftretenden Staudruck die Fördermenge, was zu einer Veränderung des Klimas führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuerung/Regelung für eine Klimaanlage und eine Klimaanlage selbst bereitzustellen, bei denen mit einfachen Mitteln eine Klimatisierung weitgehend unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden den Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 11.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug besitzt eine Erfassung des Istwerts der in die Klimaanlage strömenden Luftmasse. Die Erfassung

des Istwerts erfolgt über einen Luftmassensensor. Der Einsatz von Luftmassensensoren ist im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik zur Messung der angesaugten Frischluft im Ansaugtrakt bekannt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden ferner Mittel zur Erhöhung und/oder Verminderung des Luftstroms angesteuert. Die Ansteuerung dieser Luftmassenregelmittel erfolgt hierbei derart, dass die zur Klimaanlagegeführte Luft auf einen Sollwert geregelt wird. Im Gegensatz zu bekannten Steuerungsverfahren für Klimaanlagen erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Regelung der der Klimaanlage zugeführten Luftmasse. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit eine vorbestimmte Sollmenge für die zugeführte Luftmasse eingeregelt werden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren setzt sich der Luftmassenstrom in die Klimaanlage aus einem Umluftstrom und einem Außenluftstrom zusammen. Bei dem Umluftstrom wird Luft aus dem Fahrgastinnenraum erneut der Klimaanlage zugeführt. Wird aufgrund der gemessenen Ist-Werte festgestellt, dass der gesamte Luftmassenstrom in der Klimaanlage zu gering ist, so wird der Umluftstrom und/oder Außenluftstrom erhöht. Zur Erhöhung des Außenluftstroms ist in einem Zufuhrkanal ein Ventilator vorgesehen, der zur Erhöhung des Luftmassenstroms zuschaltbar ist. Der Ventilator kann hierbei in einzelnen Stufen oder stufenlos zugeschaltet werden. In einem Zufuhrkanal für den Außenluftstrom ist ferner bevorzugt eine verstellbare Klappe vorgesehen, die entsprechend der angeforderten Luftmenge verstellbar ist. Wird die Klappe geschlossen, so wird die eintretende Luftmenge reduziert.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Luftmassenstrom zur Klimaanlage unabhängig von der Geschwindigkeit geregelt.

Bevorzugt wird der Anteil von Umluft- und Außenluftstrom über eine Umluftklappe eingestellt. Durch die Umluftklappe kann je nach Abweichung der gemessenen Istwerte von den angeforderten Sollwerten der Luftmassenstrom eingestellt werden.

Bevorzugt sind in dem Luftmassenstrom zu der Klimaanlage weitere Sensoren vorgesehen, die wichtige Kenngrößen der Luftmasse für die Klimatisierung des Fahrzeugs erfassen. Zweckmäßigerweise gehört zu diesen Kenngrößen die Temperatur und/oder relative Luftfeuchte in dem Luftmassenstrom zu der Klimaanlage.

Auch erweist es sich als vorteilhaft, in dem Luftstrom zu der Klimaanlage ein oder mehrere Sensoren vorzusehen, die jeweils auf ein bestimmtes Gas oder bestimmte Gasgemische ansprechen. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise in den Fahrgastinnenraum eintretende Abgase erfassen und der Anteil an Außenluft zugunsten des Umluftstroms reduzieren.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird ebenfalls durch eine Vorrichtung für eine Klimaanlage mit den Merkmalen aus Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Klimaanlage bilden den Gegenstand der Unteransprüche 13 bis 15.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Vorrichtung für eine Klimaanlage gelöst, die ein Saugelement aufweist, über das Frischluft der Klimaanlage zugeführt wird. Ein in dem Saugelement angeordneter Luftmassensensor misst einen eintretenden Luftstrom. Das Saugelement leitet einen oder mehrere Luftströme an die Klimaanlage weiter. Die von dem Luftmassensensor erfassten Daten gestatten es, einen Ist-Wert für den Luftmassenstrom in die Klimaanlage zu bestimmen, und diesen an eine Regelung weiterzuleiten.

In einer bevorzugten Weiterentwicklung besitzt das Saugelement eine Zuleitung für Umluft und eine Zuleitung für Außenluft. Bevorzugt können die Zuleitungen mit Mitteln zur Erhöhung und/oder Verminderung des Luftstroms ausgestattet sein. Beispielsweise können in der Zuleitung für Außenluft elektrisch ansteuerbare Ventilatoren und/oder Öffnungsklappen vor-

gesehen sein, die von einer Regeleinrichtung aufgrund der gemessenen Ist-Werte angesteuert werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung besitzt das Saugelement eine Umlenkklappe, die den Anteil an Außenluft und Umluft in dem Saugelement zu der Klimaanlage einstellt. Bevorzugt ist der Luftmassensensor in der Zuleitung stromab von der Umlenkklappe und vor der Klimaanlage vorgesehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 ein Flussdiagramm zur Regelung des Luftmassenstroms in die Klimaanlage und

Figur 2 einen schematischen Aufbau der Klimaanlage.

Für Fahrzeuge mit Heiz- und Kälteanlagen ist eine Klimaautomatik vorteilhaft, insbesondere da es für einen Fahrzeugführer schwierig wird, alle erforderlichen Einstellungen für ein angenehmes Klima zu erkennen und vorzunehmen. Dies gilt gerade auch bei Personentransportfahrzeugen, wo der Fahrer selbst nur das Klima in einem Bereich des Fahrzeugs empfindet. Automatische Regelung mit Programmwahl sorgen selbsttätig für richtige Innentemperatur, Luftmenge und Luftverteilung. Diese Größen sind stets miteinander verknüpft und nicht frei veränderbar. Ein Temperaturregelkreis für die Innenraumtemperatur bildet das Herzstück in der Anlage. Das elektronische Steuergerät erfasst die von den Insassen gewählte Temperatur und regelt die Isttemperatur auf diesen Wert.

Figur 1 zeigt in einem Flussdiagramm schematisch den Ablauf einer Luftmengenregelung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. In einem ersten Schritt 10 wird über einen Luftmassensensor die in die Klimaanlage strömende Luftmenge erfasst. Der Luftmassensensor misst beispielsweise den Gesamtluftstrom in die Klimaanlage, der aus Umluftstrom und Außenluftstrom

besteht. Es ist aber auch denkbar, einen Luftmassensensor weiter stromaufwärts in dem Zufuhrkanal für die Außenluft vorzusehen. In diesem Fall könnte eine Regelung auf den Istwert des Außenluftstroms erfolgen.

5

In einem nachfolgenden Schritt 12 wird der gemessene Istwert mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Der vorgegebene Sollwert für den Luftmassenstrom in der Klimaanlage wird abhängig von dem gewählten Programm gewählt. Ergibt in Schritt 12 der Vergleich zwischen Ist- und Sollwert, dass eine Regelung der in den Fahrgastinnenraum eintretenden Luftmasse erforderlich ist, so kann ein an sich bekannter Regler auf unterschiedliche Reglermaßnahmen zurückgreifen. In Figur 1 sind die unterschiedlichen Reglermaßnahmen beispielhaft nebeneinander dargestellt. Ein entsprechender Regler kann je nach seinem Aufbau auf eine oder mehrere der unterschiedlichen Maßnahmen zurückgreifen.

10

15

20

Schritt 14 betrifft den Fall, in dem zur Erhöhung des Außenluftstroms in die Klimaanlage ein Gebläse mit vorbestimmter Stärke zugeschaltet wird. Schritt 16 betrifft den Fall, indem zur Steigerung der in die Klimaanlage eintretenden Luftmasse Klappen für die Zufuhr von Außenluft geöffnet werden.

25

Schritt 18 schließt das Verstellen einer Umluftklappe ein, mit der der Anteil zwischen Außenluft und Umluft einstellbar ist.

30

Schritt 20 betrifft beispielsweise ein Umluftgebläse, das die absolute Luftmenge des Umluftstroms in die Klimaanlage erhöht.

35

Figur 2 zeigt einen schematischen Aufbau der Luftzufuhr zur Klimaanlage. Wie in Figur 2 dargestellt, stellt eine Auslassleitung 24 die für den Fahrgastinnenraum vorgesehene Luftmasse zur Verfügung. Je nach Aufbau der Klimaanlage 22 und nach deren Steuerung (nicht dargestellt) besitzt die in den Fahr-

gastinnenraum eintretende Luftmasse entsprechend eingeregelter Werte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Auch wird über eine entsprechende Steuerung bestimmt, in welcher Menge die Luftmasse zur Verfügung gestellt werden soll. Hierdurch erhält die Steuerung die Möglichkeit, beispielsweise vorgegebene Sollwerte schnell zu erreichen, in dem die Luftmasse erhöht wird.

In einer Zuführung 26 zu der Klimaanlage 22 ist ein Sensorsystem 28 vorgesehen. Das Sensorsystem 28 besitzt Sensoren, um die Temperatur sowie die Luftfeuchte der einströmenden Luftmasse zu bestimmen. Ferner besitzt das Sensorfeld 28 Sensoren, die eine Schadstoffkonzentration in der der Klimaanlage zugeführten Luftmenge feststellen. Auch ist das Sensorfeld mit einem Luftmassensensor versehen, um den Luftmassenstrom zu der Klimaanlage 22 zu messen. Als Luftmassensensor, können die in Bereich der Steuerung der Brennkraftmaschine eingesetzten Sensoren verwendet werden. Für die Steuerung der Klimaanlage mag es jedoch auch ausreichen, ungenauere Sensoren als bei der Steuerung der Brennkraftmaschine einzusetzen.

Der der Klimaanlage zugeleitete Luftstrom setzt sich aus dem Umluftstrom 30 und dem Außenluftstrom 32 zusammen. Die Umlenklappe 34 legt das Verhältnis der beiden Luftströme zueinander fest.

Das erfindungsgemäße Steuerverfahren besitzt die Vorteile, dass mit der Information über die Menge der einströmenden Luftmasse die Klimaregelung schneller das von dem Insassen gewünschte Raumklima erzeugen kann. Hierbei ist bei der Messung der Luftmasse der Luftstrom unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Die Kombination mehrerer Anwendungen in dem Sensorfeld 28 besitzt Kostenvorteile gegenüber den Einzellösungen. Die Integration in ein gemeinsames Gehäuse für das Sensorfeld reduziert die benötigte Einbautiefe. Die durch das Sensorfeld 28 ermittelten Parameter erlauben eine Steuerung

der Umluft 34 derart, dass im Fahrgastinnenraum keine erhöhte Ansammlung von Gas entsteht.

5 In einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine zentrale Steuer-
einheit für die Klimaanlage vorgesehen, welche die relevanten
Parameter der Klimasteuerung zur Verfügung stellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, mit folgenden Verfahrensschritten:

- 5
- Ein Luftmassensensor (28) misst (10) den Istwert der in die Klimaanlage (22) strömenden Luft (26), und
 - Mittel zur Erhöhung und/oder Verminderung des Luftstroms werden angesteuert (14 - 20), um den Istwert auf einen Sollwert für die eintretende Luftmenge zu regeln.
- 10

- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftmassenstrom (26) in die Klimaanlage (22) sich aus einem Umluftstrom (30) und einem Außenluftstrom (32) zusammensetzt.

- 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei zu geringem Luftmassenstrom in die Klimaanlage (22) hin, Umluftstrom (30) und/oder Außenluftstrom (32) erhöht werden.

- 25
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zufuhrkanal für den Außenluftstrom (32) ein Ventilator vorgesehen ist, der für einen erhöhten Luftmassenstrom zuschaltbar ist.

- 30
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zufuhrkanal für den Außenluftstrom (32) eine verstellbare Klappe (34) vorgesehen ist, die entsprechend der angeforderten Luftmenge verstellbar ist.

- 35
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftmassenstrom zur Klimaanlage (22) geschwindigkeitsunabhängig geregelt wird.

- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Anteile von Umluft- und Außenluftstrom (30, 32) über eine Umluftklappe (34) eingestellt werden.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Luftmassenstrom (26) zu der Klimaanlage (22) Kenngrößen der einströmenden Luftmasse gemessen werden.
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass Temperatur und/oder relative Luftfeuchte in dem Luftmassenstrom zu der Klimaanlage gemessen werden.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Luftstrom (26) zu der Klimaanlage (22) ein oder mehrere Sensoren (28) vorgesehen sind, die jeweils auf ein Gas oder ein Gasgemisch ansprechen.
- 25 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (28) auf Abgas im Strom (26) zu der Klimaanlage (22) ansprechen und der Anteil an Außenluft (32) durch Ansteuern der Klappe (34) reduziert wird.
- 30 12. Vorrichtung für eine Klimaanlage, mit
- einem Saugelement, über das ein oder mehrere Luftströme der Klimaanlage zugeführt werden, und
 - einem Luftmassensensor in dem Saugelement, der einen oder mehrere der über das Saugelement in die Klimaanlage eintretenden Luftströme misst.
- 35 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugelement eine Zuleitung für Umluft und eine Zuleitung für Außenluft aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
dass das Saugelement eine Umlenkklappe besitzt, die den
Anteil von Außenluft und Umluft in dem Saugelement zu
5 der Klimaanlage einstellt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftmassensensor stromab von der Umlenkklappe
und stromaufwärts von der Klimaanlage vorgesehen ist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Steuerung/Regelung einer Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug

5

Zur Verbesserung und schnelleren Erreichung eines vorgegebenen Klimas in dem Fahrzeuginnenraum, wird vorgeschlagen, über einen Luftmassensensor die der Klimaanlage zugeführte Luftmasse zu messen. Hierdurch kann eine schnelle und effektive

10 Klimatisierung des Fahrgastinnenraums erreicht werden.

(Figur 2)

2003 P02140 DE:

111

6. . .

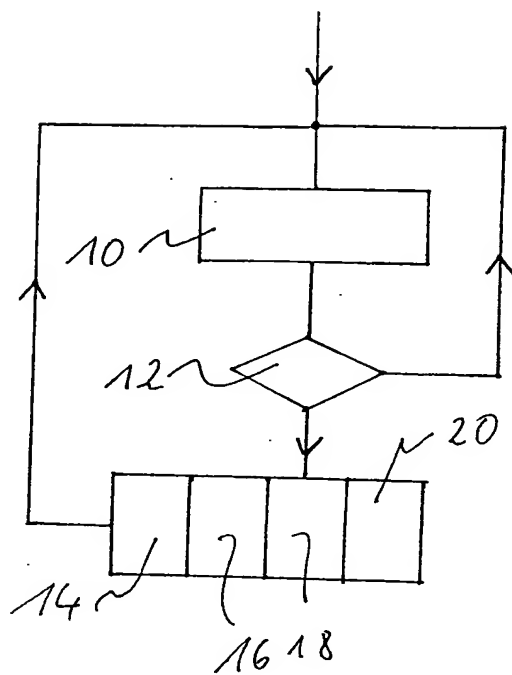


Fig. 1

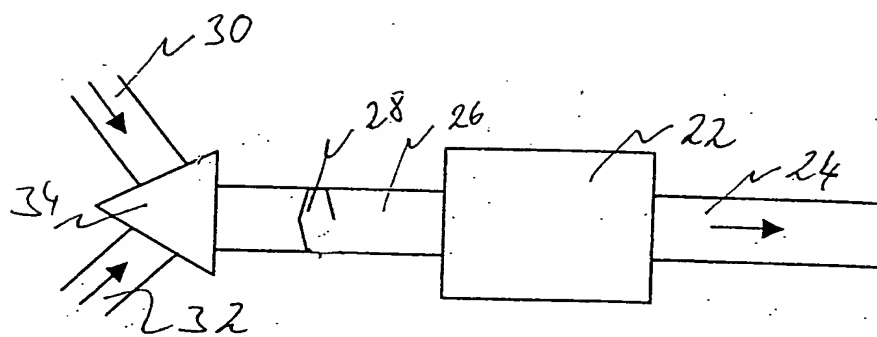


Fig. 2